

1837  
Hietru

P 5.293(1837)-1

1837

Hietru

1837





**DE L'ACTION**  
**DES SUBSTANCES COLORANTES**  
**SUR**  
**LES CHARBONS.**



DE L'ACTION  
DES SUBSTANCES COLORANTES

SUR

LES CHARBONS.

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE DE PHARMACIE DE PARIS,  
LE NOVEMBRE 1837.

PAR HÉTRU,

PHARMACIEN, MEMBRE DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS SAVANTES, COMMISSAIRE POUR L'EXAMEN DES  
CHIRURGIENS DE LA MARINE ET DES MÉDICAMENTS AU PORT DE NANTES.



PARIS.

POUSSIELGUE, IMPRIMEUR DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE,  
RUE DU CROISSANT, N. 12.

1837

## PROFESSEURS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.

MM. ORFILA.

RICHARD.

---

## ÉCOLE SPÉCIALE DE PHARMACIE.

### ADMINISTRATEURS.

MM. BOUILLON-LAGRANGE, Directeur.

PELLETIER, Directeur adjoint.

ROBIQUET, Trésorier.

### PROFESSEURS.

MM. BUSSY. . . . .	}	Chimie.
GAULTIER DE CLAUBRY. . . . .		
LECANU. . . . .	}	Pharmacie.
CHEVALLIER. . . . .		
GUIBOURT. . . . .	}	Histoire Naturelle.
GUILBERT. . . . .		
GUYART. . . . .	}	Botanique.
CLARION. . . . .		
CAVENTOU. . . . .		Toxicologie.
SOUBEIRAN . . . . .		Physique

*NOTA. L'Ecole ne répond d'aucune des opinions émises par les candidats.*

# DE L'ACTION DES SUBSTANCES COLORANTES

SUR

## LES CHARBONS.



Hâtez-vous lentement, et sans perdre courage.  
Vingt fois sur le métier remettez votre ouvrage.  
(BOILEAU.)

En 1811 M. Figuier publia un mémoire dans lequel il démontra que le charbon animal possédait la faculté décolorante dans un degré infiniment plus grand que le charbon végétal.

En 1821 la Société de pharmacie de Paris, proposa un prix pour être décerné au mois d'avril 1822; ce prix comportait trois questions, la première était ainsi conçue : « Déterminer quelle est la manière d'agir du charbon dans la décoloration, et par conséquent quels sont les changements qu'il éprouve dans sa composition pendant sa réaction? » La seconde et la troisième questions se rattachent à la première, dans l'intention de connaître quelle influence peuvent exercer dans la décoloration les substances étrangères que contient le charbon, et si l'état physique du charbon animal n'est pas une des causes essentielles de son action plus marquée sur les substances colorantes?

En 1811 sept mémoires parvinrent à la Société; mais quatre particulièrement fixèrent son attention. Une même manière de voir relativement au fond

de la question, de nombreuses et savantes expériences sont les bases sur lesquelles les auteurs appuient leurs raisonnements. Ils disent qu'aucun effet de décomposition n'a lieu dans la décoloration des liqueurs par le charbon, que les substances colorantes, d'après eux, sont attirées vers les molécules charbonneuses sans rien changer à la nature des unes et des autres; ils en donnent pour preuve la facilité avec laquelle ils parviennent à redonner la couleur primitive à la liqueur décolorée.

M Bussy, dont le mémoire fut couronné, et qui est partisan de la théorie qui n'admet aucune décomposition dans l'acte de la décoloration, dit que l'action d'une même substance varie beaucoup suivant l'état physique dans lequel elle se trouve. Ainsi l'alumine en gelée qui décolore presque complètement la décoction de presque tous les bois colorants est sans action sur les mêmes substances lorsqu'elle a pris la cohérence par la dessiccation; c'est encore une raison semblable, dit-il, qui fait qu'en ajoutant à une liqueur une dissolution d'acétate de plomb, on la décolore en y déterminant un précipité qui entraîne avec lui une portion de la matière colorante, tandis que le même précipité à l'état sec serait sans action pour elle. On peut ajouter à ceci que la gélatine en solution qui se coagule dans le vin par la présence du tannin, que l'albumine étendue dans l'eau qui se prend en pellicule insoluble par la présence de l'alcool ou du calorique, sont autant d'agents pour la décoloration et la clarification.

Mais toutes ses substances dans leur manière d'agir n'ont point d'analogie avec celle du charbon, pour que cela puisse servir à baser quelques raisonnements.

Je vois l'alumine en gelée se contractant, rapprocher ses molécules et renfermer dans elle-même les parties colorantes qu'elle rencontre; l'acétate de plomb liquide abandonner un de ses éléments et devenir insoluble, par là apte à entraîner par son poids les corps quoique très tenus qu'il trouve sur son passage, et qu'il avait d'autant plus approchés que lui-même était en solution et susceptible de s'accoler à eux molécule à molécule; enfin la coagulation de la gélatine ou de l'albumine former des réseaux, des filés en quelque sorte, pour envelopper les substances colorantes ou hété-



rogènes qui sont dissimînées dans les liquides. Mais quand j'arrive à vouloir me rendre compte de la cause qui produit l'effet de la décoloration dans le charbon, le principe adopté m'en empêche; car, dit-on, le charbon se couvre dans l'acte de la décoloration de la matière colorante sans la changer de nature, et lui-même quand il en est débarrassé a encore toutes ses propriétés décolorantes.

Cette explication ne contente point le chimiste argumentateur; elle n'est point suffisante pour lui faire croire que la véritable théorie de la décoloration par le charbon est vraiment connue, et qu'il doive s'en tenir là. On doit dire aussi qu'on observe que plus le charbon est divisé, plus sa puissance décolorante est grande. Cette règle est assez générale en chimie: toutes les fois qu'un corps est en présence d'un agent qui a de l'action sur lui, l'effet est d'autant plus fort que ce corps est plus divisé. Il est même inutile de chercher à prouver ce fait et a en tirer quelque conséquence.

En 1818 ou 1819 on commença à employer pour l'agriculture des noirs animaux qui avaient servi dans les raffineries à la décoloration des sucres. Cette nouvelle industrie porta quelques individus à se rendre compte des phénomènes qui se passaient dans l'emploi du charbon comme engrais; bientôt ils eurent la connaissance que ces noirs contiennent une infinité d'éléments qui les portent à la fermentation, et que cette opération, qui donne lieu à un grand dégagement de calorique, est propre a aider la décomposition de ces noirs, et à les mettre promptement à même de fournir des gaz à la végétation (1); que de plus au bout d'un certain temps la quantité de matières combustibles de ces noirs, qui est de 25 ou 30 pour cent avant d'avoir servi, est réduite à 20, 15 ou 12 pour cent selon leur âge (2), et enfin à zéro d'une année à l'autre quand on les a employés pour l'agriculture; car à cette époque on n'en trouve aucune trace dans les champs où on les a semés, on n'y

(1) Dans les premiers mois qui suivent l'extraction du noir des cuivres de raffineries, la chaleur dégagée des masses un peu considérables, lorsqu'elles se trouvent convenablement humectées, peut s'élever à 40 ou 50 degrés centigrades, et durer plusieurs années en ne diminuant de température que progressivement si rien n'est venu en contrarier la marche.

(2) J'entends par matières combustibles le carbone en grande partie et quelques autres gaz qui se dégagent à l'incinération.

rencontre plus que des carbonates et des sous-phosphates de chaux. D'un autre côté on a pu faire une autre remarque, celle que le charbon végétal à facettes d'apparence vitreuses, à cassures lisses, ne se comportait pas de la même manière que celui des substances animales. Ce charbon est à peine échauffé par une fermentation qui cesse bientôt, et qui ne produit qu'un peu d'alcool et d'acide acétique. L'acide carbonique et l'ammoniaque, toutes choses égales d'ailleurs, abondants dans la fermentation du noir animal, sont ici très faibles, enfin le poids primitif du noir végétal est à peine changé après la fermentation.

Cette espèce de digression n'en est pas une, car elle se rattache particulièrement à notre sujet en nous montrant la facilité avec laquelle le carbone, sous quelques formes, a plus ou moins de facilité à devenir acide carbonique en profitant de l'oxygène qui est à sa proximité.

M. Bussy, page 272 du *Journal de Pharmacie* (1822), dit qu'il a disposé un appareil propre à recueillir les gaz, s'il s'en échappait pendant la décoloration des liqueurs par le charbon, et que, quoiqu'il ait chauffé au bain-marie à une température voisine de l'eau bouillante, il ne s'est dégagé aucun gaz.

Cette dernière opération de M. Bussy, toute concluante qu'elle paraît être, et malgré le soin avec lequel elle a pu être faite, n'est point encore assez convainquante. La quantité d'oxygène enlevée aux substances colorantes qu'il a essayées n'était peut-être pas assez considérable pour former de l'acide carbonique, ou la quantité d'acide carbonique dégagée est peut-être restée en solution dans l'eau de l'éprouvette.

Considérant tout ce qui précède, et que partout où l'on voit le carbone en contact avec des corps oxygénés il leur enlève une partie ou tout leur oxygène; que de plus le gaz oxygène se combine avec le charbon, et forme du gaz carbonique quoique la température soit très peu élevée (d'après M. de Saussure), toutes ces considérations prises me déterminèrent à entreprendre l'expérience suivante,

4 onces d'eau distillée, 1 once de mélasse et un gros de magnésie calcinée furent tenus en ébullition pendant cinq ou six minutes. Cette décoction, filtrée

bouillante et mise dans un petit matras, reçut quatre gros de charbon animal sec et très chaud, préalablement lavé à l'acide chlorhydrique étendu d'eau distillée et à l'eau distillée bouillante; ce mélange fut mis en ébullition, et après quelques minutes un tube courbe chauffé, qui plongeait dans un petit flacon d'eau de chaux entièrement rempli et communiquant par un tube courbe à une fiole d'eau pour servir de tube de sûreté, fut adapté au matras à l'aide d'un bouchon de liège tenu par des bandes de papier collées (1). Les choses ainsi disposées furent abandonnées à elles-mêmes pendant vingt-quatre heures; au bout de ce temps rien n'annonçait devoir changer. Craignant que la liqueur fermentât (la température était de 22 degrés au dessus de zéro du thermomètre de Réaumur), je chauffai le matras progressivement jusqu'à ce que la liqueur qu'il contenait fût en ébullition. Dix ou douze minutes se passèrent sans que les bulles qui arrivaient dans le flacon d'eau de chaux parussent différentes de celles que l'on obtient de l'eau distillée pure; mais à cette époque l'eau de chaux se troubla légèrement, et l'on pouvait remarquer dans le tube qu'elle contenait que la liqueur qui si trouvait blanchissait sensiblement, et toujours de plus en plus jusqu'au moment où elle était poussée dans le flacon.

Encouragé par cette première épreuve, et dans le but d'arriver à des résultats qu'on eût pu comparer avec les travaux déjà connus, si cela eût été nécessaire, je me mis à préparer des matériaux que M. Bussy avait employés lui-même pour ses expériences.

Je pris du sang de bœuf, que je mis sur le feu dans une poëlette pour le faire dessécher; quand il le fut, son poids était de seize onces; je le mêlai à deux livres de sel de tarre, et j'introduisis ce mélange, pour être calciné, dans un creuset que je couvris et qui fut placé au milieu d'un feu convenable pour que l'opération se fit tranquillement. Elle me procura un charbon léger, qui, une fois lavé et séché, pesait quatre onces; je les triturai avec quatre onces de sel de tartre, et je les calcinaï de nouveau. Cette opération

(1) Je tremblais en montant cet appareil que l'air atmosphérique pénétrât dans mes vases, et que sa présence m'eût jeté dans l'incertitude; mais en opérant je vis que j'avais eu tort d'avoir autant d'inquiétude: il suffit d'être prompt quand l'appareil est chaud pour que l'air n'y entre point.

terminée, son produit charbonneux fut trituré à plusieurs fois dans un mortier de verre avec de l'eau distillée, ensuite avec de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique dans laquelle il resta pendant vingt-quatre heures, enfin avec de l'eau distillée bouillante jusqu'à ce qu'elle ne précipitât plus par la solution de nitrate d'argent. Tous ces procédés me laissèrent pour résultat des seize onces de sang desséché huit gros de charbon; mais il était très volumineux, et ressemblait à du noir de fumée; il jouissait en outre d'une grande force décolorante. D'un autre part je lavai cinq ou six onces de noir d'os à l'eau distillée, à l'acide chlorhydrique étendu d'eau et à l'eau distillée bouillante jusqu'à ce qu'elle ne précipitât plus par le nitrate d'argent.

Je traitai aussi cinq ou six onces de charbon de boulanger pulvérisé par l'eau distillée bouillante jusqu'à ce qu'elle ne précipitât plus par la solution chloronitrate de platine. Tous ces charbons, parfaitement séchés à la chaleur de l'eau bouillante dans des capsules de porcelaine, furent enfermés tout chauds dans des flacons hermétiquement bouchés.

A partir de ce moment je me servis pour mes expériences d'une cornue tubulée de huit à neuf onces, au lieu d'un matras comme la première fois; cette cornue se plaçait dans un bain de sable la panse en avant, de manière que l'allonge relevait en l'air; le tube courbe de communication entraînait dans cette allonge afin qu'il se distillât le moins possible de liqueur. Quand les choses étaient ainsi disposées je mettais indifféremment dans la cornue deux gros d'un de mes charbons avec deux onces d'eau distillée: le feu était immédiatement allumé sous le bain de sable pour que le contenu de la cornue entrât en ébullition. D'un autre côté cinq ou six onces d'une décoction d'un bois colorant ou d'une solution d'une substance colorante étaient mis au bouillon dans une petite casserole; après deux ou trois minutes d'ébullition on ajoutait cette liqueur à celle de la cornue; on laissait ce mélange reprendre le bouillon, et trois ou quatre minutes après on faisait plonger le tube courbe qui terminait l'allonge de la cornue et qui portait un bouchon de liège, dans un flacon à deux tubulures rempli d'eau de chaux nouvellement filtrée; la seconde tubulure du flacon portait aussi un tube courbe qui allait plonger dans une fiole d'eau. Le tout était à peine ajusté que déjà l'eau

de chaux qui était dans le tube venant de la cornue blanchissait à sa surface, et que cette coloration allait toujours en augmentant jusqu'à ce que des efforts de pression chassassent tout le liquide du tube dans le flacon. Peu de moments après le même phénomène se présentait, et ainsi de suite pendant une heure que durait chaque expérience.

J'avais déjà essayé une solution de mélasse et une solution d'indigo avec les trois charbons indiqués. Les résultats que j'avais obtenus étaient non douteux.

La solution de mélasse était préparée avec quatre onces de mélasse, douze onces d'eau distillée, un gros de magnésie calcinée (au lieu de craie comme l'indique M. Bussy), le tout bouilli douze ou quinze minutes et filtré. La solution d'indigo était faite avec une partie d'indigo, cinq d'acide sulfurique concentré, soixante-dix d'eau distillée. Vingt-deux parties d'eau distillée et deux d'acide étaient mises avec le charbon dans la cornue pour être portées à l'ébullition avant qu'on y ajoutât la solution d'indigo bouillante.

A cette époque de mes expérimentations il me vint dans la pensée que mes soins n'étaient peut-être pas suffisants pour qu'il ne restât point d'air soit dans les charbons, soit dans l'eau distillée, soit enfin dans les teintures ou eaux colorées qui m'avaient servi jusque là.

Il est inutile de noter qu'après chaque expérience l'appareil était lavé, que les tubes et le flacon à l'eau de chaux étaient passés à l'acide chlorhydrique étendu d'eau, etc., etc.

Je mis donc dans une cornue six onces de l'eau distillée qui avait servi à toutes mes opérations; après une légère ébullition je fis entrer le tube de communication de la cornue dans le flacon d'eau de chaux : l'ébullition continua pendant une heure, mais il ne se manifesta aucune trace de précipitation (1). Chacun des charbons fut traité successivement avec l'eau distillée et comme elle. Les solutions de mélasse et d'indigo eurent aussi leur tour, mais toutes ces substances essayées isolément ne produisirent aucun précipité dans l'eau de chaux.

(1) Il est essentiel de bien conduire le feu, car si on le laisse tomber une partie de l'eau de chaux passe rapidement dans la cornue.

Rassuré par ces épreuves, je fis des décoctions de curcuma, de cochenille, de bois d'Inde, de bois jaune et de d'autres encore, qui me donnèrent toutes des précipités plus ou moins abondants.

Maintenant qu'il est suffisamment démontré que le carbone subit un changement dans l'opération de la décoloration, il reste à constater la quantité d'acide carbonique que peut fournir chaque charbon selon son action sur les diverses substances colorantes, attendu qu'il se présente pour certaines des phénomènes qui paraissent extraordinaires. Quoique la dissolution de mélasse ne soit presque pas décolorée par le charbon végétal, la quantité d'acide carbonique qu'il fournit est fort notable comparativement au noir de sang qui la décolore bien d'avantage, et qui en apparence ne produit guère plus de cet acide. Le tableau de la force décolorante des divers charbons de M. Bussy indique aussi des différences remarquables. Par exemple, le charbon de sang à la potasse donne pour proportion numérique décolorante de l'indigo 50, et pour celle de la mélasse 20, tandis que pour le charbon des os bruts, pour l'indigo 1, pour la mélasse 1.

J'ai le désir de poursuivre ces travaux aussitôt que mes occupations me le permettront; mais comme mon intention dans ce mémoire était de constater l'action manifeste des substances colorantes sur les charbons, et que je crois y être parvenu, je termine ici, et en le faisant je dois dire que je me plais à rendre hommage à la science de MM. Bussy et Payen, qui ont été de bonne foi dans leurs travaux, et qui sont connus d'ailleurs pour des savants consciencieux.



HÉTRU.